

· 论著 ·



全文二维码

髋臼坐骨切迹周围截骨与 Pemberton 截骨治疗儿童发育性髋关节脱位的中期随访对比研究

雷霆 朱光辉 刘昆 唐进 伍江雁 谭谦 叶卫华 梅海波

湖南省儿童医院骨科,长沙 410007

通信作者:梅海波,Email:meihaibo@sohu.com

【摘要】 目的 比较髋臼坐骨切迹周围截骨(periacetabular sciatic-notch osteotomy,PASO)与 Pemberton 截骨(pemberton osteotomy,PO)治疗儿童发育性髋关节脱位(development dislocation of the hip,DDH)的临床疗效。**方法** 以湖南省儿童医院骨科自2004年5月至2021年11月收治、且随访时间在5年以上的DDH患儿为研究对象,按照不同的骨盆截骨方式分为PASO组(47例61髋)和PO组(29例35髋)。比较两组患儿手术后矫正髋臼指数(correction acetabulum index,CAI)、末次随访髋臼指数(terminal acetabulum index,TAI)、中心边缘角(central edge angel,CEA)、Severin X线评价优良率与Mckay临床髋关节功能评价优良率。**结果** 本研究平均随访时间:PASO组(7.14 ± 1.59)年,PO组(5.77 ± 0.60)年;术前平均髋臼指数:PASO组(39.66 ± 5.46)°,PO组(41.47 ± 3.48)°;术后CAI:PASO组(26.63 ± 7.35)°,PO组(23.92 ± 5.61)°,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。TAI:PASO组(12.25 ± 8.17)°,PO组(16.67 ± 4.98)°, $P < 0.01$;CEA:PASO组(35.28 ± 8.50)°,PO组(29.05 ± 7.60)°, $P < 0.01$,差异均有统计学意义。末次随访时Mckay髋关节功能评价:PASO组中优43髋,良13髋,可4髋,差1髋,优良率91.8%;PO组中优30髋,良3髋,可2髋,差0髋,优良率94.2%;末次随访时Severin评价:PASO组中优45髋,良14髋,中1髋,差1髋,优良率96.7%;PO组中优24髋,良8髋,中3髋,差0髋,优良率91.4%。股骨头缺血性坏死(avascular necrosis of femoral head,AVN):PASO组发生AVN 1型0髋、2型2髋、3型2髋、4型4髋,AVN发生率13.1%;PO组发生AVN 1型0髋、2型2髋、3型1髋、4型3髋,AVN发生率17.1%。**结论** 与Pemberton截骨手术比较,髋臼坐骨切迹周围截骨同样是一种有效的治疗发育性髋关节脱位的方法。

【关键词】 髋脱位,先天性/外科学;截骨术;治疗结果;随访研究;儿童

基金项目:国家临床重点专科建设项目-湖南省儿童医院小儿外科(湘卫医发[2022]2号);婴幼儿发育性髋关节脱位早期筛查及治疗(202218015914)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202204045-006

Comparative study of periacetabular sciatic notch osteotomy versus Pemberton osteotomy in the treatment of developmental hip dislocation in children

Lei Ting, Zhu Guanghui, Liu Kun, Tang Jin, Wu Jiangyan, Tan Qian, Ye Weihua, Mei Haibo

Department of Orthopedics, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

Corresponding author: Mei Haibo, Email: meihaibo@sohu.com

【Abstract】 Objective To compare the effects of periacetabular sciatic notch osteotomy (PASO) of pelvis and Pemberton osteotomy (PO) of pelvis in the treatment of developmental dislocation of the hip (DDH) in children. **Methods** From May 2004 to November 2021, DDH children undergoing PASO ($n = 47, 61$ hips) and PO ($n = 29, 35$ hips) were followed up. Correction degree of acetabulum index (CAI), terminal acetabulum index (TAI), central edge angle (CEA) and excellent/good rate of Severin radiological evaluation and McKay clinical hip function evaluation were compared. **Results** The average follow-up time was (7.14 ± 1.59) years in PASO group and (5.77 ± 0.60) years in PO group. The mean preoperative acetabular index was (39.66 ± 5.46)° in PASO group and (41.47 ± 3.48)° in PO group, postoperative CAI: PASO group (26.63 ± 7.35)°,

PO group (23.92 ± 5.61)° ($P > 0.05$); TAI: PASO group (12.25 ± 8.17)°, PO group (16.67 ± 4.98)° ($P < 0.01$); CEA: PASO group (35.28 ± 8.50)° versus PO group (29.05 ± 7.60)° ($P < 0.01$). The McKay hip function evaluation in PASO group: excellent 43 hips, good 13 hips, fair 4 hips, poor 1 hip. The excellent/good rate was 91.8%. PO group: excellent 30 hips, good 3 hips, fair 2 hips and poor 0 hips. The excellent/good rate was 94.2%. Severin rated PASO group: excellent 45 hips, good 14 hips, medium 1 hip, poor 1 hip. And the excellent/good rate was 96.7%; PO group: excellent 24 hips, good 8 hips, medium 3 hips, poor 0 hips. The excellent/good rate was 91.4%. In PASO group, there were 0 hips in AVN1 group, 2 hips in AVN2 group, 2 hips in AVN3 group and 4 hips in AVN4 group. The incidence of AVN was 13.1%. In PO group, there were 0 hips in AVN1 group, 2 hips in AVN2 group, 1 hip in AVN3 group and 3 hips in AVN4 group. The incidence of avascular necrosis of femoral head (AVN) was 17.1%. **Conclusion** As compared with pemberton osteotomy, PASO is an effective treatment of DDH.

【Key words】 Hip Dislocation, Congenital/SU; Osteotomy; Treatment Outcome; Follow-Up Studies; Child

Fund program: National Key Clinical Specialty Construction Project; Pediatric Surgery of Hunan Children's Hospital (XWYF-2022-2); Early Screening and Treatment of Developmental Dislocation of Hip in Infants (202218015914)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202204045-006

发育性髋关节脱位 (development dislocation of the hip, DDH) 是一种常见的儿童先天性下肢畸形, 可于出生时即被发现, 也可随年龄增长股骨头与髋臼逐渐失去正常对应关系而出现髋关节脱位或者半脱位; 治疗上主张早发现、早治疗, 不同年龄患儿治疗方式存在差异。6 月龄以下患儿宜采取髋吊带或支具治疗; 6 至 18 月龄宜采取闭合或切开复位加石膏固定, 2 岁以上患儿可能需要行骨盆或联合股骨截骨手术^[1]。目前骨盆截骨的术式有 Salter 截骨术、Pemberton 截骨术、Chari 截骨术、Steel 截骨术、Ganz 截骨术等, 以 Salter 截骨术和 Pemberton 截骨术最常用。Perlik 等^[2]于 1985 年首先报道了一种改良 Pemberton 截骨手术, 该术式的截骨线跨过 Y 型软骨后部并向后方坐骨切迹延伸, 具有类似 Salter 截骨术的特点。梅海波等^[3]在 2007 年报道了相似的手术, 认为该手术与 Pemberton 截骨术有着明显的区别, 并命名为髋臼坐骨切迹周围截骨术。

本文回顾性分析湖南省儿童医院骨科自 2004 年 5 月至 2021 年 11 月收治且随访时间在 5 年以上的、采用髋臼坐骨切迹周围截骨 (periacetabular sciatic-notch osteotomy, PASO) 与 Pemberton 截骨 (Pemberton osteotomy, PO) 治疗的发育性髋关节脱位患儿临床资料, 比较两种术式治疗患儿的矫正髋臼指数 (correction acetabulum index, CAI)、末次随访髋臼指数 (terminal acetabulum index, TAI)、中心边缘角 (central edge angel, CEA)、Severin X 线评级及 McKay 髋关节临床功能评价结果。

材料与方法

一、研究对象

收集本院 2004 年 5 月至 2021 年 11 月收治且随访时间在 5 年以上的采用髋臼坐骨切迹周围截骨 (periacetabular sciatic-notch osteotomy, PASO) 和 pemberton 截骨 (pemberton osteotomy, PO) 治疗的发育性髋关节脱位患儿临床资料。病例排除标准: ①创伤性髋关节脱位; ②痉挛性髋关节脱位; ③病理性髋关节脱位 (感染、骨软骨瘤、骨囊肿、骨病变等); ④合并多发关节挛缩症; ⑤合并其他下肢畸形 (先天性马蹄内翻足、膝关节脱位、髌骨脱位、胫骨假关节等); ⑥合并神经源性疾病或者肌肉疾病 (脊髓栓系综合征等); ⑦先天性或发育性髋关节脱位治疗前后有其他部位高能量下肢外伤 (如车祸等非低能量损伤引起的 DDH 术后骨折) 或脑损伤; ⑧先天性或发育性髋关节脱位合并严重躯干畸形 (非继发于髋关节脱位的脊柱侧弯、脊柱畸形、先天性高肩胛症等); ⑨已在外院行初次骨盆截骨手术; ⑩术前曾行闭合或切开复位、或双侧髋关节脱位对侧髋关节已行其他手术并出现严重并发症 (关节僵硬、股骨头坏死等); ⑪先天性或发育性髋关节脱位初次骨盆截骨手术为其他术式 (如 Salter 截骨术、Chari 截骨术、Steel 三联截骨术、Dega 截骨术等); ⑫拒绝随访、随访时间小于 5 年或临床资料不完全。

本研究按照上述 12 项标准排除后最终纳入病例 76 例, 根据骨盆截骨手术方式不同分为 PASO 组

和 PO 组,其中 PASO 组 47 例共 61 髋,PO 组 29 例共 35 髋。PASO 组手术时年龄(3.60 ± 1.76)岁,PO 组手术时年龄(3.28 ± 1.64)岁。对双侧髋关节脱位患儿采取分期手术,间隔时间 6~12 个月。两组随访时间均在 5 年以上,PASO 组为(7.14 ± 1.59)年,PO 组为(5.77 ± 0.60)年。两组共有 4 例双侧 DDH 患儿一侧随访时间大于 5 年,另一侧不足 5 年亦纳入统计。

手术前髋臼指数: PASO 组(39.66 ± 5.46)°, PO 组(41.47 ± 3.48)°。根据 Tonnis^[4] 分级, PASO 组: II 度 15 髋, III 度 35 髋, IV 度 11 髋; PO 组: II 度 7 髋, III 度 23 髋, IV 度 5 髋。患儿均行髋关节切开复位、骨盆截骨、自体骨 + 同种异体骨植骨或者单纯同种异体骨植骨。本研究经湖南省儿童医院伦理委员会批准,患儿父母均签署知情同意书。

二、手术方法

采用 Bikini 皮肤切口,需要股骨短缩截骨时加做大腿近端外侧纵切口。逐层显露髂棘、髂前上棘及髂前下棘,骨膜下剥离髂骨内、外板,显露坐骨切迹。可用宽骨膜剥离器置于坐骨切迹下方以利显露。骨盆截骨前需先明确髋关节能达到中心性复位且稳定,无头大白小不匹配导致股骨头不能复位的现象^[5]。

PASO 骨盆截骨髂骨外板截骨线(图 1)起于髂前上、下棘中点、与髋臼后缘平行的弧线,止于坐骨切迹上方 3~5 mm(保留坐骨切迹完整)。髂骨内板截骨线的起点同外板,弧形走形方向平行于外板,但在止点处止于坐骨切迹更前方(距离坐骨切迹约 0.5~1 cm)(图 1B)。截骨时先用窄骨刀沿截骨线截断髂骨内、外板骨皮质,再用弧形骨刀切断松质骨。

截骨间隙撑开与固定:截骨完成后用椎板撑开器插入截骨间隙,将远端骨块向外、向下翻转(图 2 中 A)。截骨块在翻转过程中于截骨线止点处产生青枝骨折(图 2 中 B),并以此为旋转中心将截骨

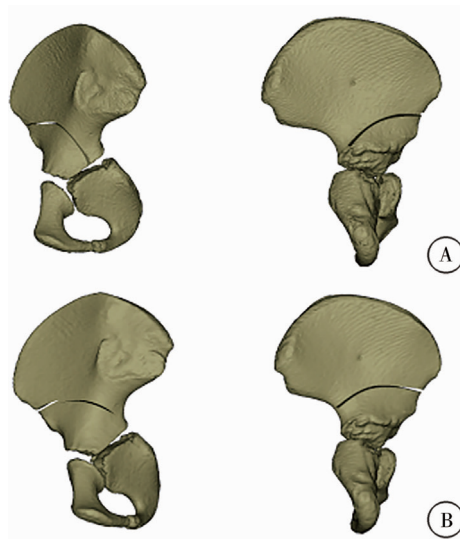


图 1 Pemberton 截骨术和髋臼坐骨切迹周围截骨术的髂骨内、外板截骨线示意图 A: Pemberton 截骨术中内、外板截骨线; B: 髋臼坐骨切迹周围截骨术中内、外板截骨线

Fig. 1 Schematic diagrams of PO and PASO

块向外、下翻转。撑开过程中因坐骨切迹部位产生青枝骨折,导致骨盆环虽连续(图 2 中 C,图 2 中 D)而相对不稳定,出现类似 Salter 截骨的以耻骨联合为中心的前、外向旋转。撑开截骨块矫正至髋臼指数小于 20°,使用自体髂骨、股骨短缩截骨段骨块或同种异体骨剪裁成合适形状,嵌入撑开间隙,支撑固定截骨端。植骨后截骨端通常相对稳定,可不使用内固定^[3]。剩余撑开间隙可继续使用植骨材料填充。

三、术后处理

术后用髋人字石膏固定髋关节于屈曲、外展 20°、轻度内旋位。石膏固定至术后 6~8 周。拆除石膏后开始免负重髋关节功能训练。术后 3 个月复查 X 线片,依据截骨端愈合情况逐步进行部分负重训练,至下肢关节功能完全恢复。双侧 DDH 患儿在实施第 2 次(对侧)手术前,应检查前次手术侧髋关节,在对侧活动完全正常且无严重并发症后再行第二次手术(通常为术后 6~12 个月)。股骨内固定

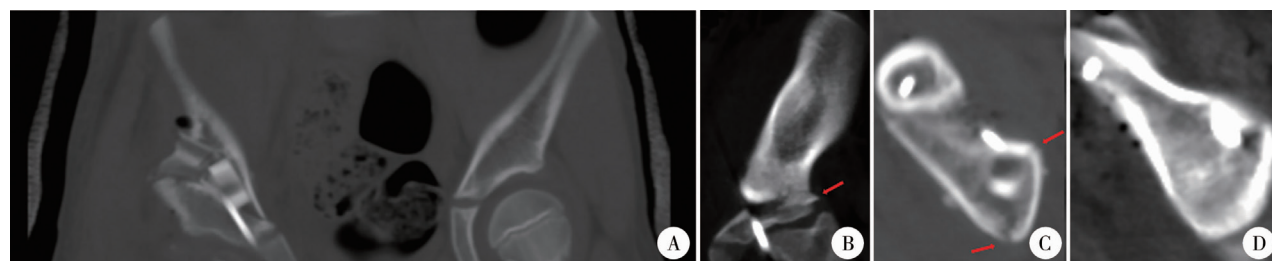


图 2 坐骨切迹周围截骨术 CT 示意图 A: 髂骨骨折,截骨远端向外翻转; B: CT 矢状位片,红色箭头示坐骨切迹青枝骨折,Y 型软骨及上方骨质完整; C: 水平位 CT 片显示髂骨外板截骨线近止点处骨折(下方箭头),以此为旋转中心截骨远端向外翻转(上方红色箭头)髂骨内板撑开、股骨截骨块支撑固定,相对于 Pemberton 截骨术,止点更靠近坐骨切迹; D: 下一层面显示髂骨皮质连续,截骨线消失,髋臼上方皮质完整

Fig. 2 CT images after PASO

应于股骨截骨端完全愈合后取出,通常为术后 1 年左右。

四、疗效评价及相关定义

随访方法:术后 0~3 个月拍摄 X 线片进行影像学评估。终末随访:如未行翻修手术则以末次随访时间为终末评价时间;如行第二次翻修手术,则以第二次翻修手术时间为终末随访时间。AI 终末随访:如终末随访 AI 无法测量、只能测量 Sharp 角时,以最长随访 AI 为终末 AI^[6]。末次随访拍摄标准体位大体照、Trendelenburg 征、步态视频等。

五、统计学处理

采取 SPSS 26.0 进行统计学处理。CAI、TAI 和 CEA 采用独立样本 *t* 检验进行两组间比较。Severin^[7] X 线评级与 McKay^[8] 髋关节临床功能评价以及股骨头坏死评价 Kalamchi^[9] 不能满足卡方检验样本量,故未行统计学分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组术后矫正 AI、终末 AI 及 CEA 比较

术前髋臼指数: PASO 组 (39.66 ± 5.46)°, PO

组 (41.47 ± 3.48)°; 术后矫正 AI: PASO 组 (26.63 ± 7.35)°, PO 组 (23.92 ± 5.61)°, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。终末 AI: PASO 组 (12.25 ± 8.17)°, PO 组 (16.67 ± 4.98)°, $P < 0.01$, 差异有统计学意义。CEA: PASO 组 (35.28 ± 8.50)°, PO 组 (29.05 ± 7.60)°, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

二、两组末次随访时 McKay 髋关节功能、Severin 评价及 AVN 发生率比较

末次随访时 McKay 髋关节功能评价: PASO 组中优 43 髋, 良 13 髋, 可 4 髋, 差 1 髋, 优良率 91.8%; PO 组中优 30 髋, 良 3 髋, 可 2 髋, 差 0 髋, 优良率 94.2%。末次随访时 Severin 评价: PASO 组中优 45 髋, 良 14 髋, 中 1 髋, 差 1 髋, 优良率 96.7%; PO 组中优 24 髋, 良 8 髋, 中 3 髋, 差 0 髋, 优良率 91.4%。股骨头缺血性坏死 (avascular necrosis of femoral head, ANV) 发生情况: PASO 组中 ANV 1 型 0 髋, 2 型 2 髋, 3 型 2 髋, 4 型 4 髋, ANV 发生率 13.1%; PO 组中 ANV 1 型 0 髋, 2 型 2 髋, 3 型 1 髋, 4 型 3 髋, ANV 发生率 17.1%。

三、两种术式典型病例 X 线片

两种术式典型病例 X 线片见图 3、图 4。

表 1 PASO 组与 PO 组发育性髋关节脱位患儿治疗结果比较

Table 1 Treatment outcomes of DDH in PASO group versus PO group

分组	例数	矫正 AI ($\bar{x} \pm s$, °)	终末 AI ($\bar{x} \pm s$, °)	终末 CEA ($\bar{x} \pm s$, °)	Severin 优良率 (%)	McKay 优良率 (%)
PASO 组	61 髋	26.63 ± 7.35	12.25 ± 8.17	35.28 ± 8.50	96.7%	91.8%
PO 组	35 髋	23.92 ± 5.61	16.67 ± 4.98	29.05 ± 7.60	91.4%	94.2%
统计量值		$t = 1.89$	$t = 2.90$	$t = 3.59$		
P 值		> 0.05	< 0.01	< 0.01		

注 PASO 组: 髋臼坐骨切迹周围截骨组; PO 组: Pemberton 截骨组, AI: 髋臼指数, CEA: 中心边缘角

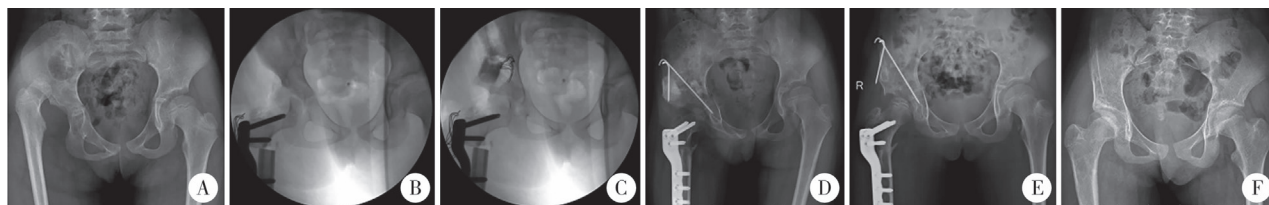


图 3 一例 8 岁 3 个月右侧发育性髋关节脱位女性患儿行髋臼坐骨切迹周围截骨手术前后照片 A: 8 岁 3 个月, 女, 右侧 DDH; B: 术中髋关节中心性复位; C: 截骨后闭孔上下径变小; D: 术后 2 个月; E: 术后 1 年 4 个月; F: 术后 6 年

Fig. 3 Radiographic series of 99-month-old girl undergoing PASO surgery

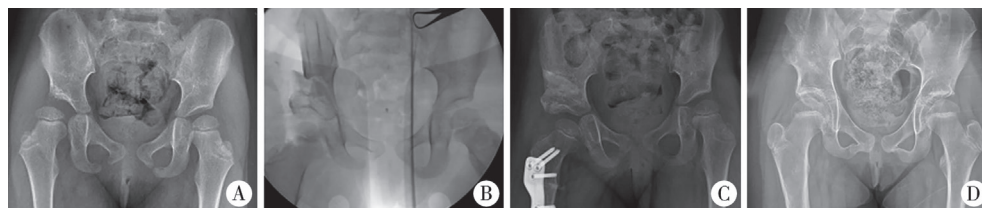


图 4 一例 3 岁 11 个月右侧发育性髋关节脱位女性患儿行 Pemberton 截骨手术前后照片 A: 3 岁 11 个月, 女, 右侧 DDH; B: 术中截骨后坐骨切迹完整; C: 术后 2 个月截骨线止于 Y 型软骨; D: 术后 6 年 8 个月

Fig. 4 Radiographic series of 47-month-old girl undergoing PO surgery

讨 论

一、研究结果分析

本研究结果显示, PASO 组 DDH 患儿手术后矫正髋臼指数为 $(26.63 \pm 7.35)^\circ$, PO 组患儿手术后矫正髋臼指数为 $(23.92 \pm 5.61)^\circ$, 虽然两组之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但 PASO 组患儿矫正髋臼指数的平均值高于 PO 组, 作者认为, 可能是由于 PASO 的截骨方法在翻转截骨远端时出现了类似 Pemberton 截骨术和 Salter 截骨术的两个旋转同时叠加, 故髋臼指数矫正更多。梅海波等^[3]认为, PASO 的手术操作允许撑开的宽度明显大于 Pemberton 截骨术, 因而能够矫正更多的髋臼指数。本研究中 PASO 组终末髋臼指数为 $(12.25 \pm 8.17)^\circ$, 与 PO 组的 $(16.67 \pm 4.98)^\circ$ 比较, 差异有统计学意义, 除 PASO 本身能矫正更多的 AI 以外, 还可能是由于本研究中 PASO 组的平均随访时间较 PO 组长, 导致两组之间的 TAI 存在差异。但无论是 PASO 组还是 PO 组患儿, TAI 均获得理想值 ($AI < 20^\circ$)。

本研究中两组病例在早期均达到了股骨头全覆盖, 但随着随访时间的延长, 髋臼外缘软骨骨化、塑形, CE 角逐渐减小, Reimer 指数逐渐增加, 甚至有可能因髋臼外缘骨吸收导致髋臼覆盖减少以及股骨头逐渐增大导致再脱位。

本研究中, PASO 组有 9 髋发生 AVN, 发生率为 13.1%。4 型 AVN 中有 1 例出现严重髋内翻、短颈畸形、关节僵硬 (伸屈活动 $0^\circ \sim 30^\circ$)。PO 组有 7 髋发生 AVN, AVN 发生率为 17.1%。文献报道的 AVN 发生率为 $0\% \sim 60\%$, 说明 ANV 评价的一致性并不理想^[10-11]。本研究中 AVN 发生率偏低, 可能是因为纳入研究的患儿中排除了单纯闭合或者切开复位后出现股骨头坏死的髋臼发育不良病例, 导致纳入病例时出现选择偏倚所致。

二、骨盆截骨术治疗 DDH 的机制及术式探讨

Salter 截骨术和 Pemberton 截骨术治疗 DDH 的机制分别是改变髋臼方向和改变髋臼深度。Salter 等^[12]于 1961 年首先应用 Salter 截骨术治疗儿童 DDH, 其最初报道适用于 1.5 ~ 6 岁的 DDH 患儿。Salter 骨盆截骨为髂骨完全性截骨, 截骨线并不累及髋臼软骨, 且其旋转中心位于耻骨联合。通过用线锯自坐骨切迹顶点到髂前下棘上方横行截断, 破坏了骨盆环的完整性, 故不建议双侧 DDH 同时施行手术。在手术撑开过程中将髂骨远端以耻骨联合

为旋转中心向前、下、外三个方向旋转, 通过改变髋臼的方向增加髋臼对股骨头前方外侧的覆盖; 因此对于髋臼后缘发育不良的患儿通常不适合采取 Salter 截骨。Salter 骨盆截骨的优势在于显露更清晰, 截骨操作更简单, 只改变髋臼的方向, 不改变髋臼容积, 因而适用于术前头臼匹配、仅存在髋臼指数过大的患儿。但 Salter 截骨矫正髋臼指数的作用有限, 只能矫正 15° 以内的髋臼指数, 但远期随访时髋臼指数及 CE 角能逐渐矫正^[13-14]。

Pemberton 等^[15]于 1965 年报道了一种以 Y 型软骨中心为“折页”的翻转截骨块截骨方法, 这是一种髂骨不完全截骨, 其截骨线起自髂前下棘上方, 沿关节囊上方 1 cm 平行于髋臼弧形截骨, 止于髋臼后缘中心于坐骨切迹的中点、Y 型软骨上方, 其内、外板截骨线相互平行, 以 Y 型软骨为旋转中心, 用弧形骨刀将外侧截骨块向前、外方向翻转, 矫正髋臼指数, 增加髋臼深度。Pemberton 截骨矫正时旋转中心较 Salter 截骨术更加靠近畸形部位, 其矫正能力更大。由于保持了骨盆环的完整性, 因而可双侧同时进行手术。Pemberton 截骨术通过减小髋臼容积来矫正髋臼畸形, 对于头大白小的病例不适用。Pemberton 截骨术的难点在于术中显露 Y 型软骨困难, 截骨止点位置难以判断, 有误入髋臼的可能。

Dega 等^[16]于 1974 年报道了一种仅截断髂骨外板骨皮质的方法, 也是一种改变髋臼深度的截骨方法。该方法仅在髂骨外板截骨, 其优势在于不需要剥离髂骨内板, 创伤相对较小。截骨线平行于髋臼外缘, 截骨时不损伤“Y”型软骨。而 PASO 需要同时截断髂骨内、外板皮质, 与 Dega 手术有着本质的区别。Dega 手术在首次报道时截骨操作细节描述不详, 因而衍生出多种术式, 其中 Mubarak 等^[17]作为经典术式用于痉挛性髋关节脱位的治疗。Grudziak 等^[18]于 2001 年对 Dega 手术治疗 DDH 的手术操作规范进行了总结。Dega 手术的“折页”位置并不固定, 术者可通过调整截骨的深度“折页”位置来调整髋臼的形态, 获得不同的矫形效果。根据髋臼的形态可实施高位或者低位 Dega 截骨, 当髋臼外缘发育相对较好时可实施低位 Dega 截骨以压低顶壁获得满意的髋臼指数; 当假臼形成, 外缘明显发育不良时可通过高位 Dega 截骨来改变髋臼形态, 改善头臼匹配情况。Dega 手术截骨深度及“折页”位置不固定, 截骨止点不利于显露, 需要经验丰富的医生来操作, 否则有损伤髋臼的可能。

梅海波等^[3]在 Pemberton 手术操作中为防止截

骨止点位置误入髌臼,使截骨线偏离,更靠近后方坐骨切迹,而在翻转截骨块过程中出现了坐骨切迹的青枝骨折。随访观察即使出现坐骨切迹的不完全性骨折也未影响手术结果。因此逐渐改进截骨线方向,将 Pemberton 截骨线起点稍向上移至髌前上、下棘中点,弧形平行于髌臼,止点方向改为向坐骨切迹上方 3~5 mm 并不完全截断髌骨外板坐骨切迹;髌骨内板截骨线起点同外板,弧形走行方向平行于外板,但在止点处止于坐骨切迹更前方。该手术与 Pemberton 截骨术相比,显露更加容易,操作更加简单。在向前、外翻转截骨块时,截骨远端在后内侧形成“折页”作用,相对于坐、耻骨发生向外旋转,产生类似 Pemberton 截骨的效果(改变了髌臼深度)。相对于 Pemberton 截骨,由于坐骨切迹周围截骨止点更加靠近坐骨切迹,截骨块与基底更宽,在撑开骨块时需要更大力量,方可造成坐骨切迹青枝骨折。虽然骨盆环仍保持完整,但是坐骨切迹可发生形变。因此也会以耻骨联合为中心向前、外旋转,产生类似 Salter 截骨的效果(改变了髌臼方向)。本研究发现,髌臼指数矫正越大,产生类似 Salter 术的旋转效果(闭孔改变)越明显(图 3)。梅海波等^[3]以及 Tavares^[19]认为在改进截骨线后手术显露和操作将更加容易,且能防止截骨时操作不当误入髌臼。本研究随访的 55 例患儿以及本院随后的手术操作均未出现因截骨而误入髌臼的情况。

一般认为,Pemberton 截骨术适用于 6 岁以下儿童,Pemberton^[15]随访了 115 例 12 岁以内患儿,认为低年龄组患儿效果较好。朱振华等^[20]报道了 Pemberton 截骨术治疗大龄儿童 DDH 的近期结果,获得满意疗效。梅海波等^[3]认为,髌臼坐骨切迹周围截骨不仅适用于年幼儿童,也适用于 6~8 岁以上儿童。本研究 PASO 组患儿 6 岁以上共 10 髌,其中 McKay 评价差 1 髌,可 2 髌。由于样本量不足,未进一步统计分析。

梅海波等^[3]总结 PASO 手术的操作要点:①在髌骨截骨前,充分显露髌前上、下棘和坐骨切迹,并在髌骨内外板标记截骨线。②外板截骨时建议保留 3~5 mm 坐骨切迹皮质骨完整,内板止点应更靠近坐骨切迹前方。坐骨切迹青枝骨折为截骨远端翻转发生相应形变而造成,而非用骨刀截断。③应根据髌臼指数大小适当撑开截骨远端,避免撑开过多导致髌臼变形,或髌臼外缘过度覆盖股骨头导致撞击综合征。④即使术中出现坐骨切迹完全骨折,亦可采用 Salter 截骨术中固定骨盆的方法固定骨

盆,避免坐骨切迹分离和位移。

三、本研究的局限性

本研究存在以下局限性:失访率较高,尤其缺乏连续随访病例,资料收集中发现大部分病例在随访 1 至 2 年后即失访。研究者进行末次随访时部分患儿只能通过远程随访了解髌关节活动情况,而不能到现场留取大体影像资料,或部分患儿仅通过邮寄 X 线片的方式进行末次随访,未能通过 PACS 影像管理系统测量各项指标,增加测量偏倚。另外,部分失访患儿由于缺乏中间数据,因此未能进行手术后 AI、CEA、RI 指标的回归分析。

综上所述,虽然髌臼坐骨切迹周围截骨和 Pemberton 截骨治疗 DDH,在术后 CEA 和 TAI 上,PASO 优于 PO,但两种方法均能起到很好的改善髌臼包容的作用,均能获得满意的效果。就 Severin X 线评级以及 McKay 髌关节功能临床评价而言,两种方法优良率均在 90% 以上,均达到满意的治疗结果。因此我们认为,髌臼坐骨切迹周围截骨是一种治疗发育性髌关节脱位的有效方法。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为雷霆、朱光辉,论文调查设计为梅海波,数据收集与分析雷霆、刘昆、唐进、伍江雁、谭谦、叶卫华,论文结果撰写为雷霆、朱光辉,论文讨论分析为梅海波、雷霆、朱光辉

参 考 文 献

- [1] Schaeffer E, Lubicky J, Mulpuri K. AAOS appropriate use criteria; the management of developmental dysplasia of the hip in infants up to six months of age; intended for use by orthopaedic specialists[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2019, 27(8): e369-e372. DOI:10.5435/JAAOS-D-18-00499.
- [2] Perlik PC, Westin GW, Marafioti RL. A combination pelvic osteotomy for acetabular dysplasia in children[J]. J Bone Joint Surg Am, 1985, 67(6): 842-850.
- [3] 梅海波, 赫荣国, 刘昆, 等. 髌臼坐骨切迹周围骨盆截骨对儿童 DDH 的疗效探讨[J]. 临床小儿外科杂志, 2007, 6(4): 6-9. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2007.04.003. Mei HB, He RG, Liu K, et al. Pelvic osteotomy with periacetabular-sciatic notch for developmental dysplasia of the hip in children[J]. J Clin Ped Sur, 2007, 6(4): 6-9. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2007.04.003.
- [4] Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults[J]. Clin Orthop Relat Res, 1976, (119): 39-47.
- [5] Coleman SS. The incomplete pericapsular (Pemberton) and innominate (Salter) osteotomies; a complete analysis[J]. Clin Orthop Relat Res, 1974, (98): 116-123. DOI:10.1097/00003086-197401000-00012.
- [6] Sharp IK. Acetabular dysplasia; the acetabular angle[J]. J Bone Joint Surg, 1961, 43: 268-272.
- [7] Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint; Late results of closed reduction and arthrographic

- studies of recent cases[J]. Acta Chir Scand, 1941, 84(7):565-566. DOI:10.1001/jama.1942.02830070071035.
- [8] McKay DW. A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip[J]. Clin Orthop Relat Res, 1974, (98):124-132. DOI:10.1097/00003086-197401000-00013.
- [9] Kalamchi A, MacEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 1980, 62(6):876-888.
- [10] Malvitz TA, Weinstein SL. Closed reduction for congenital dysplasia of the hip. Functional and radiographic results after an average of thirty years[J]. J Bone Joint Surg Am, 1994, 76(12):1777-1792. DOI:10.2106/00004623-199412000-00004.
- [11] Schoenecker PL, Strecker WB. Congenital dislocation of the hip in children. Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment[J]. J Bone Joint Surg Am, 1984, 66(1):21-27.
- [12] Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip[J]. J Bone Joint Surg, 1961, (43):518-539.
- [13] Ertürk C, Altay MA, Işikan UE. A radiological comparison of Salter and Pemberton osteotomies to improve acetabular deformations in developmental dysplasia of the hip[J]. J Pediatr Orthop B, 2013, 22(6):527-532. DOI:10.1097/BPB.0b013e32836337cd.
- [14] Salter RB, Dubos JP. The first fifteen year's personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip[J]. Clin Orthop Relat Res, 1974, (98):72-103. DOI:10.1097/00003086-197401000-00009.
- [15] Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 1965, 47:65-86.
- [16] Dega W. Transiliac osteotomy in the treatment of congenital hip dysplasia[J]. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol, 1974, 39(5):601-613.
- [17] Mubarak SJ, Valencia FG, Wenger DR. One-stage correction of the spastic dislocated hip. Use of pericapsular acetabuloplasty to improve coverage[J]. J Bone Joint Surg Am, 1992, 74(9):1347-1357.
- [18] Grudziak JS, Ward WT. Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 2001, 83(6):845-854. DOI:10.2106/00004623-200106000-00005.
- [19] Tavares JO. Modified Pemberton acetabuloplasty for the treatment of congenital hip dysplasia[J]. J Pediatr Orthop, 2004, 24(5):501-507. DOI:10.1097/00004694-200409000-00009.
- [20] 朱振华, 吕学敏, 边臻, 等. 8 岁以上儿童发育性髋关节脱位的术式选择及其近期疗效[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(12):1175-1182. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2014.12.001.
- Zhu ZH, Lyu XM, Bian Z, et al. Treatments and clinical outcome of developmental dislocation of the hip in children aged above 8 years[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2014, 34(12):1175-1182. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2014.12.001.

(收稿日期:2022-04-14)

本文引用格式: 雷霆, 朱光辉, 刘昆, 等. 髋臼坐骨切迹周围截骨与 Pemberton 截骨治疗儿童发育性髋关节脱位的中期随访对比研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(8):731-737. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202204045-006.

Citing this article as: Lei T, Zhu GH, Liu K, et al. Comparative study of periacetabular sciatic notch osteotomy versus Pemberton osteotomy in the treatment of developmental hip dislocation in children[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(8):731-737. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202204045-006.

本刊关于工作单位的书写要求

原则上 1 位作者仅能标注 1 个单位(著录个人隶属的行政机构,如果作者隶属的行政机构与完成课题选题、研究方案设计、进行研究工作和提供研究条件的机构不一致,或作者隶属不同机构时,以提供研究条件和完成研究工作的机构为作者单位),确需标注多个单位的,需在投稿介绍信加盖所有著录单位的公章(所有公章盖在同一张纸上),且第一作者单位必须为资料来源单位。

中文作者单位著录,在作者署名下方列出作者单位的名称(到科室,单位名称以公章为准)、城市名和邮政编码。如单位名称已体现城市名,邮政编码前仍需标注城市名,无论是否为省会城市或知名城市,城市名称前的省自治区名均可省略。